

## Vibration device on electrolytic treatment appts

**Patent number:** DE3943669

**Publication date:** 1993-08-19

**Inventor:**

**Applicant:**

**Classification:**

- international: C23G3/00; C25D17/16; C25D17/20; C25D21/10

- european: C23C18/16B; C25D21/10; H05K3/00P2

**Application number:** DE19893943669 19890220

**Priority number(s):** DE19893905100 19890220; DE19893943669 19890220

**Report a data error here**

### Abstract of DE3943669

Prodn. of regular periodic flow of electrolyte liquid over the surfaces of workpieces during their treatment consists of producing pulsed vibrations of at least 60 cycles, pref. multiples of 60 upto 1800 cycles/min. and amplitudes of below 15 mm, pref. a fraction of this down to 1.5 mm

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Best Available Copy

**This Page Blank (uspto)**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 39 43 669 C 2

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
C 25 D 17/20  
C 25 D 17/16  
C 23 G 3/00  
C 25 D 21/10

21 Aktenzeichen: P 39 43 669.1-45  
22 Anmeldetag: 20. 2. 89  
43 Offenlegungstag: 23. 8. 90  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 19. 8. 93

DE 39 43 669 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Henig, Hans, 8500 Nürnberg, DE

74 Vertreter:  
Kessel, E., Dipl.-Ing.; Böhme, V., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 8500 Nürnberg

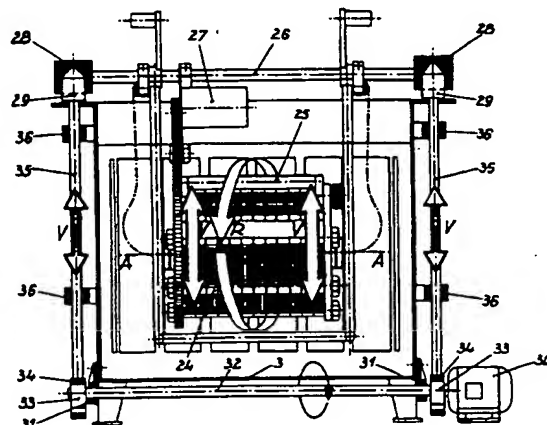
62 Teil aus: P 39 05 100.5

72 Erfinder:  
gleich Patentinhaber

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
CH 5 94 072  
CH 3 20 335  
JP 61-56299A (in Derwent Abstracts 86-116091/18);

54 Verfahren und Vorrichtung zur chemischen oder elektrolytischen Oberflächenbehandlung schüttfähiger Massenteile

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur chemischen oder elektrolytischen Oberflächenbehandlung schüttfähiger Massenteile in wässrigen Lösungen, bei dem die Charge der schüttfähigen Massenteile einer Drehbewegung und einer gleichzeitig erfolgenden hochfrequenten Schwingungsbewegung in Form einer in rascher Folge heftig pulsierenden Vibrationsschwingung ausgesetzt wird. Dieses bekannte Verfahren soll dahingehend verbessert werden, daß eine optimale Durchmischung der Massenteile erfolgt, die zu gleichmäßigen elektrolytischen Überzügen sowie zu einer erhöhten Durchsatzleistung führt. Das wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Drehbewegung um eine horizontale Achse und mit einer Drehfrequenz erfolgt, die kleiner als die Frequenz der Schwingungsbewegung gewählt wird.



DE 39 43 669 C 2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur chemischen oder elektrolytischen Oberflächenbehandlung schüttfähiger Massenteile in wäßrigen Lösungen, bei dem die Charge der schüttfähigen Massenteile einer Drehbewegung und einer gleichzeitig erfolgenden hochfrequenten Schwingungsbewegung in Form einer in rascher Folge heftig pulsierenden Vibrationsschwingung ausgesetzt wird, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Ein solches Verfahren ist aus CH 3 20 335 bekannt. Bei diesem bekannten Verfahren wird eine lotrecht angeordnete Elektrode (Kathode) von einem Motor pendelnd um ihre vertikale Längsachse gedreht und mittels eines Vibrators in Schwingungen versetzt, die in Richtung der Längsachse der Elektrode verlaufen. Am unteren Ende der Elektrode ist eine Aufnahme gehalten, auf der das Behandlungsgut aufruhrt.

Zur Oberflächenbehandlung von Massenteilen ist dieses bekannte Verfahren nicht geeignet, weil es die dafür erforderliche kontinuierliche Durchmischung der Massenteile nicht bewirkt. Die Charge der Massenteile zirkuliert springend als einheitliches Ganzes — ohne sich in sich zu durchmischen — kreisförmig um die Elektrode herum; ein Durchmischungsvorgang findet — wenn überhaupt — nur lokal in sehr begrenztem Umfang statt. Die einzelnen Massenteile verändern ihre gegenseitige Lage zueinander nur geringfügig; das einzelne Massenteil bewegt sich in nahezu gleichmäßigen Kreisbahnen um die Elektrode als Mittelpunkt. Die Massenteile im peripheren Bereich der Charge erfahren dabei eine erheblich höhere kathodische Stromdichte (infolge ihres geringeren Abstands zu den Anoden) als jene, die im mittel- oder unmittelbaren Bereich der Elektrode kreisen. Die elektrolytische Abscheidung läuft folglich in bezug auf die Charge als Ganzes ungleichmäßig ab. Um dennoch eine möglichst gleichmäßige Schichtdickenverteilung auf allen Massenteilen zu erreichen, sind nur sehr niedrige Galvanisierströme zulässig, was zu ungewöhnlich langen, unwirtschaftlichen Behandlungszeiten führt.

Bei einem aus CH 5 94 072 bekannten Verfahren, das zur Oberflächenbehandlung von Massen teilen bestimmt ist, wird eine in der Behandlungslösung befindliche Schraubenbahn in eine horizontale Oszillationsbewegung um ihre vertikale Achse versetzt. Auf dieser Schraubenbahn werden die Massenteile aufwärts bewegt, wobei sie über deren Seitenrand in die umgebende Behandlungslösung abgleiten. Auch hier tritt wieder der durch den langdauernden unterschiedlichen Abstand der Massenteile in bezug auf die Anoden bedingte Nachteil auf (s. o.). Darüber hinaus ist die bei diesem bekannten Verfahren erzielbare Füllmenge sehr klein, weil bei zu starker Beschickung die am Boden des die Behandlungslösung aufnehmenden Behälters befindlichen Massenteile nie aus diesem Bereich herauskommen können.

Schließlich ist aus JP 61-56 299 A ein Verfahren bekannt, bei dem das Behandlungsgut in einem oben offenen, in die Behandlungslösung eingetauchten Korb untergebracht wird, der seinerseits Vibrationsschwingungen ausgesetzt wird. Dabei ist eine Durchmischung der Massenteile praktisch ausgeschlossen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren der eingangs beschriebenen Art dahingehend zu verbessern, daß eine optimale Durchmischung der Massenteile erfolgt, die zu gleichmäßigen elektrolyti-

schen Überzügen sowie zu einer erhöhten Durchsatzleistung führt. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Drehbewegung um eine horizontale Achse und mit einer Drehfrequenz erfolgt, die kleiner als die Frequenz der Schwingungsbewegung gewählt wird.

Aufgrund der Drehbewegung um eine horizontale Achse erfolgt eine ständige Umwälzung der Charge mit sich fortlaufend ändernden Abständen der Massenteile von den Anoden; die Massenteile rollen über eine ihre Oberflächenschicht ständig wechselnde Böschung der Charge ab. Durch die hochfrequente Schwingungsbewegung findet ein äußerst intensiver Elektrolytaustausch an der Oberfläche der einzelnen Massenteile statt, was die Anwendung hoher kathodischer Stromdichten erlaubt und dadurch kurze Behandlungszeiten ermöglicht. Schließlich ist auch bei solchen Massenteilen, die enge Vertiefungen, Blind- bzw. Sacklöcher od. dgl. aufweisen, eine vollständige Erfassung der Oberfläche gewährleistet.

Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, die Frequenz der Drehbewegung in der Größenordnung von 8 Umdrehungen/min und die Frequenz der Schwingungsbewegung auf einen Wert von mehr als 1 Hz einzustellen, wobei es von Vorteil ist, wenn als Frequenz der Schwingungsbewegung ein ganzzahliges Vielfaches von 1 Hz gewählt wird. Weiter hat es sich als günstig erwiesen, wenn die Amplitude der Schwingungsbewegung auf einen Wert < 15 mm eingestellt wird.

Bei einer zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens bestimmten Vorrichtung, die eine drehbare Aufnahme für die Charge der schüttfähigen Massenteile und einen diese Aufnahme beaufschlagenden Schwingungserzeuger aufweist, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß als Aufnahme für die Charge der schüttfähigen Massenteile eine horizontal angeordnete, eine perforierte Wandung aufweisende Tauchtrommel vorgesehen ist, mit welcher der Schwingungserzeuger getrieblich gekuppelt ist. Tauchtrommeln mit horizontaler Drehachse gewährleisten eine hochgradige Durchmischung der Charge selbst bei großen Füllmengen. Aufgrund der getrieblichen Kupplung von Tauchtrommel und Schwingungserzeuger wird die Trommel und damit die gesamte Charge mit derselben Frequenz, d. h. also gleichmäßig, in Vibrationsschwingung versetzt.

Zweckmäßigerweise ist die Tauchtrommel als prismatischer oder zylindrischer Behälter ausgebildet, dessen Mantelfläche eine mittels eines abnehmbaren Dekkels verschließbare Öffnung aufweist; dabei kann es sich empfehlen, die Wandung der Tauchtrommel aus einem Gittergewebe enger Maschenweite, z. B. mit quadratischen Öffnungen von 0,3 mm Seitenlänge, bestehen zu lassen, um einen möglichst freien Durchfluß des Elektrolyten und des elektrischen Stroms durch die mit hoher Frequenz vibrierende Trommelwandung zu ermöglichen.

Gemäß einem besonders vorteilhaften Merkmal der Erfindung ist der Schwingungserzeuger auf dem Träger der Tauchtrommel befestigt. Diese Ausgestaltung läßt bei bereits bestehenden Anlagen mit Tauchtrommeln eine Nachrüstung ohne jede Schwierigkeit zu.

Es hat sich als günstig erwiesen, wenn der Schwingungserzeuger ein Unwuchtvibrator ist, dessen kreisförmige Schwingungsbahnen in einer Ebene verlaufen, die rechtwinklig zur Drehachse der Tauchtrommel angeordnet ist. Es sind jedoch auch Anwendungsfälle denkbar, bei denen — bedingt durch die geometrische Raumform der Massenteile — die Richtung der Schwin-

gungsbewegung mit der Längsrichtung der Drehachse der Tauchtrommel zusammenfällt.

In der Zeichnung ist die Erfindung beispielshalber erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine mit Tauchtrommel und Schwingungserzeuger versehene Wanne einer Anlage zur Oberflächenbehandlung von Massenteilen,

Fig. 2 eine Stirnansicht der Wanne gemäß Fig. 1 und

Fig. 3 eine funktionelle Darstellung des Antriebs des Schwingungserzeugers.

Gemäß Fig. 1 und 2 befindet sich in einer die Behandlungsflüssigkeit aufnehmenden Wanne 3 eine Tauchtrommel 24, die um ihre horizontale Achse A-A rotiert und mittels eines abnehmbaren Deckels 25 verschlossen ist; ihre Drehrichtung ist durch den Pfeil R veranschaulicht. Die Tauchtrommel 24 ist auf einem Träger 26 gelagert, an dem der Drehantrieb 27 gehalten ist. Der Träger 26 besteht aus einem horizontalen Balken, an dem die Tauchtrommel 24 hängend angeordnet und an dessen beiden Enden je ein kegelförmig ausgehöhlter Würfel 28 befestigt ist, in welche Aufnahmekegel 29 einführbar sind. Die Aufnahmekegel 29 sind mit der Wanne 3 verbunden.

Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Schwingungserzeuger außerhalb der Wanne 3 fest an dieser angeordnet. Er besteht aus einem Motor 30, einer unterhalb der Wanne 3 verlaufenden, in Lagern 31 geführten Welle 32 und je einer an deren beiden Enden angeordneten Exzentrumscheibe 33 mit umgebendem Ring 34, dessen Innendurchmesser groß genug ist, um die Exzentrumscheibe 33 so darin rotieren zu lassen, daß der Ring 34 sich in vertikaler Richtung auf- und abbewegen kann. Der Ring 34 ist mit dem unteren Ende einer lotrechten Stange 35 verbunden, an deren oberem Ende der Aufnahmekegel 29 angeordnet ist. Die Stange 35 gleitet durch zwei an der Wanne 3 befestigte Lager 36 auf und ab.

Fig. 3 veranschaulicht die Erzeugung der Schwingungsbewegung. Der Motor 30 dreht die Welle 32, was die Exzentrumscheiben 33 veranlaßt, die Ringe 34 anzutreiben und damit die Stangen 35 in rascher Folge auf- und abzubewegen, wie das in Fig. 3 dargestellt ist. Die Stangen 35 vollführen dabei schnell pulsierende vertikal verlaufende Kolbenbewegungen, die über die Würfel 28 auf den Träger 26 und damit auf die daran hängende Tauchtrommel 24 übertragen werden.

Die vibrierende Tauchtrommel 24 überträgt ihrerseits die Schwingungsbewegung auf die Charge der Massenteile. Die Charge übernimmt als Ganzes (als ein in sich geschlossener Punkthaufen) die übertragene, senkrecht verlaufende Schwingungsbewegung mit gleicher, ggf. auch mit einer phasenverschobenen Frequenz (infolge von Resonanz) und annähernd gleichen Amplituden. Durch Änderung der Drehzahl des Motors 30 und Verstellung der Exzentrizität der Scheiben 33 lassen sich sowohl die Frequenzen als auch die entsprechenden Amplituden stufenlos den auftretenden Betriebsbedingungen anpassen.

Die Drehbewegung der Tauchtrommel 24 ist mit dem Pfeil R, die Schwingungsbewegungen sind durch die Doppelpfeile V angegeben. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren führen die einzelnen Massenteile der Charge resultierende Bewegungen aus, deren beide Komponenten die bekannte Drehbewegung und die erfindungsgemäße Schwingungsbewegung sind.

- 3 Wanne
- 24 Tauchtrommel
- 25 Deckel
- 26 Träger
- 27 Drehantrieb
- 28 Würfel
- 29 Aufnahmekegel
- 30 Motor
- 31 Lager
- 32 Welle
- 33 Exzentrumscheiben
- 34 Ringe
- 35 Stangen
- 36 Lager
- A-A horizontale Drehachse
- R Richtung der Drehbewegung
- V Richtung der Schwingungsbewegung

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur chemischen oder elektrolytischen Oberflächenbehandlung schüttfähiger Massenteile in wäßrigen Lösungen, bei dem die Charge der schüttfähigen Massenteile einer Drehbewegung und einer gleichzeitig erfolgenden hochfrequenten Schwingungsbewegung in Form einer in rascher Folge heftig pulsierenden Vibrationsschwingung ausgesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehbewegung um eine horizontale Achse und mit einer Drehfrequenz erfolgt, die kleiner als die Frequenz der Schwingungsbewegung gewählt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz der Drehbewegung in der Größenordnung von 8 Umdrehungen/Minute und die Frequenz der Schwingungsbewegung auf einen Wert von mehr als 1 Hz eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Frequenz der Schwingungsbewegung ein ganzzahliges Vielfaches von 1 Hz gewählt wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß die Amplitude der Schwingungsbewegung auf einen Wert < 15 mm eingestellt wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1—4, die eine drehbare Aufnahme für die Charge der schüttfähigen Massenteile und einen diese Aufnahme beaufschlagenden Schwingungserzeuger aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß als Aufnahme für die Charge der schüttfähigen Massenteile eine horizontal angeordnete, eine perforierte Wandung aufweisende Tauchtrommel (24) vorgesehen ist, mit welcher der Schwingungserzeuger getrieblich gekuppelt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Tauchtrommel (24) als prismatischer oder zylindrischer Behälter ausgebildet ist, dessen Mantelfläche eine mittels eines abnehmbaren Deckels (25) verschließbare Öffnung aufweist.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung der Tauchtrommel (24) aus einem Gittergewebe enger Maschenweite mit quadratischen Öffnungen von 0,3 mm Seitenlänge besteht.
8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungserzeuger auf dem Träger (26) der Tauchtrommel (24) befestigt ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß der Schwingungserzeuger ein Unwuchtvibrator ist, dessen kreisförmige Schwingungsbahnen in einer Ebene verlaufen, die rechtwinklig zur Drehachse (A-A) der Tauchtrommel (24) angeordnet ist.

5

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

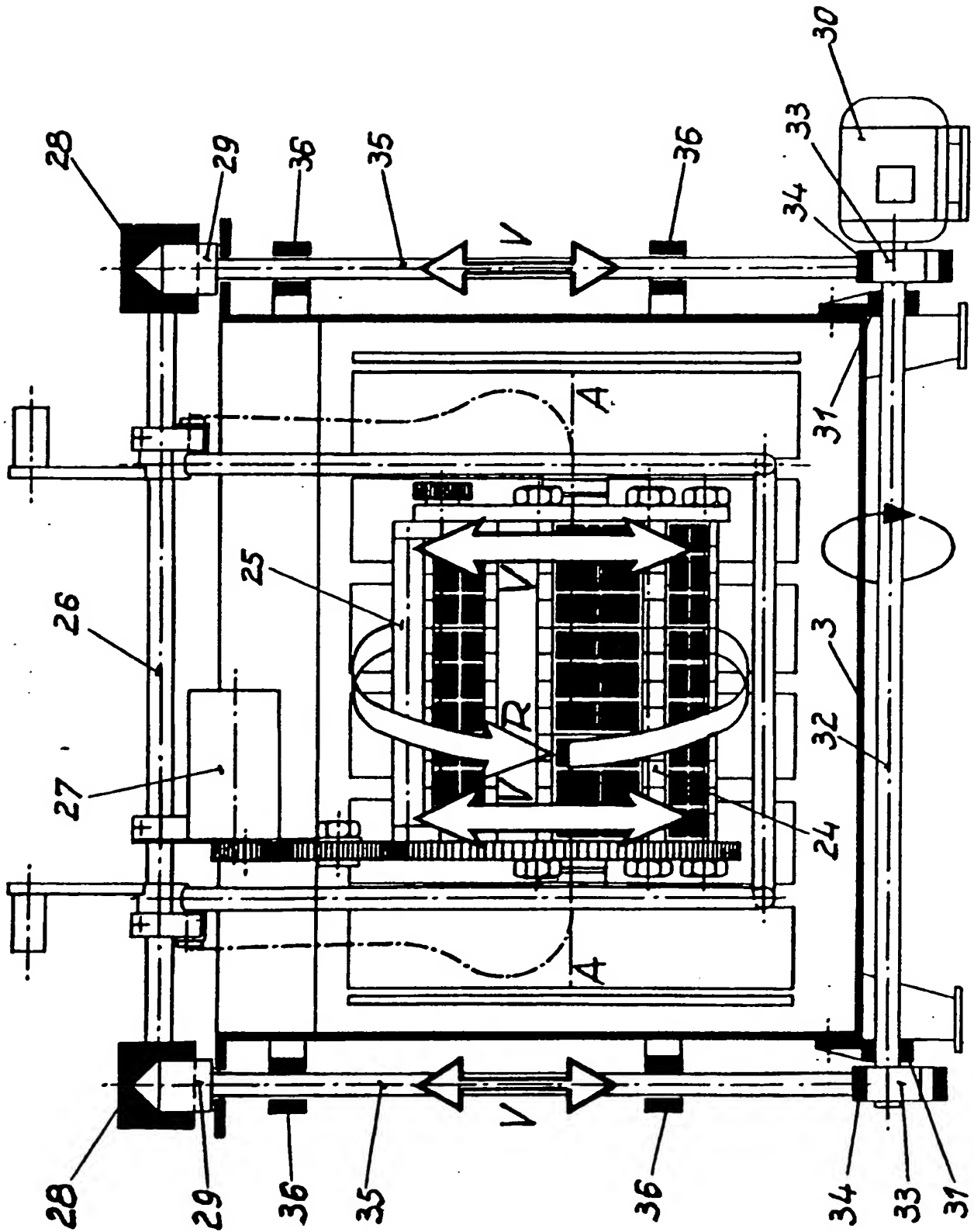


Fig. 1



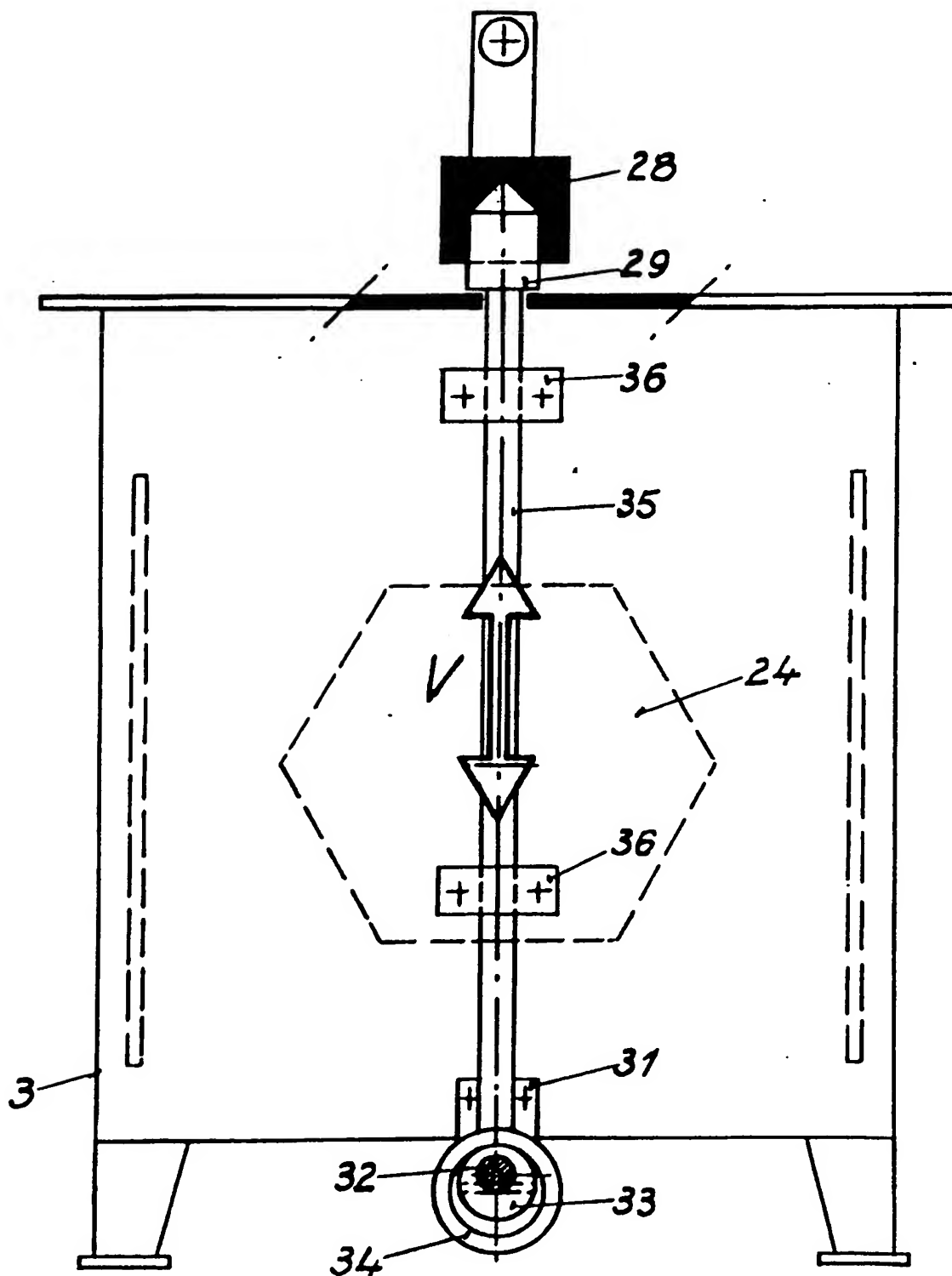


Fig. 2

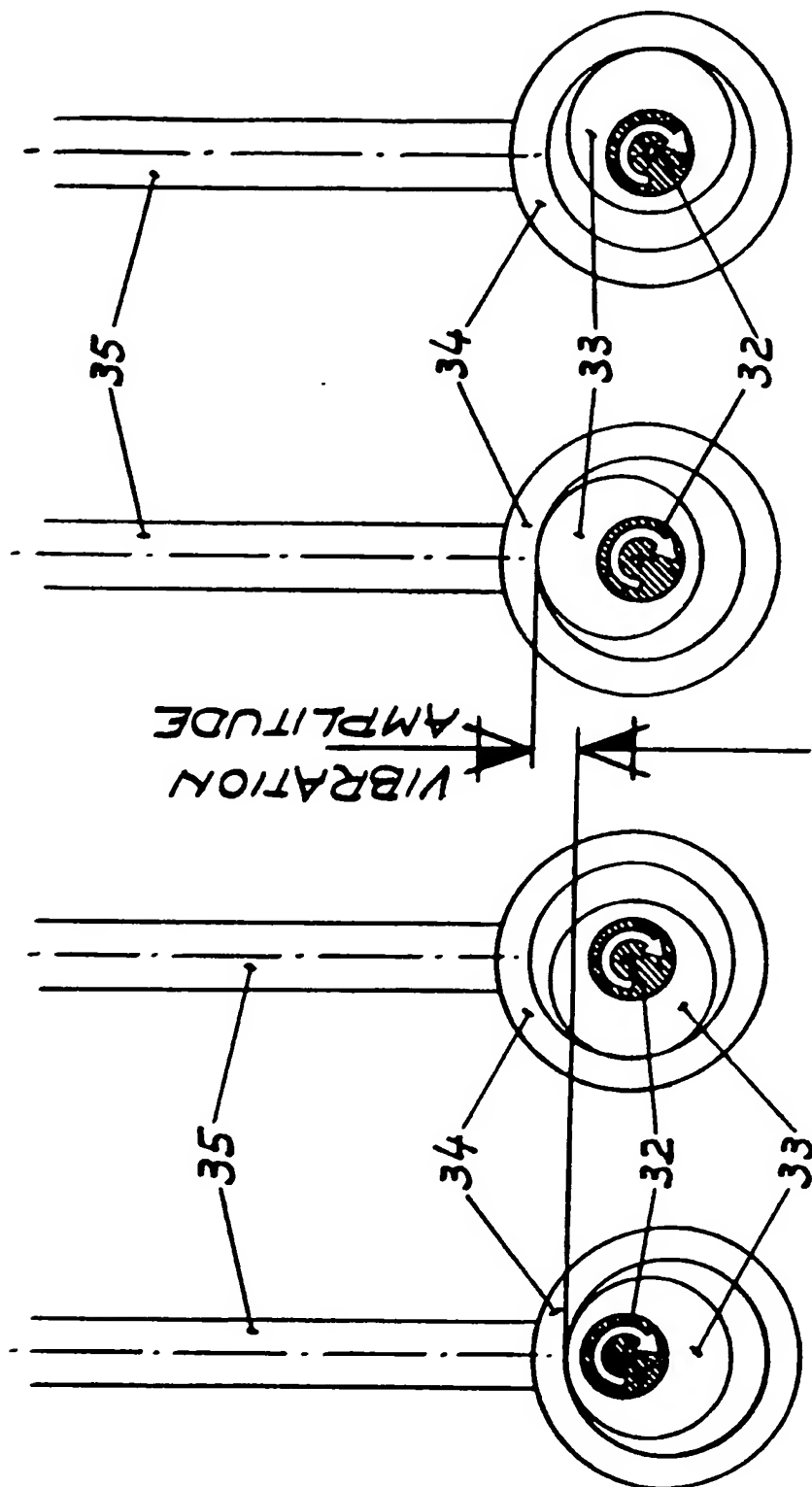


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☒ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**